

Таким образом, сегмент гусеничных тракторов подразделен на 4 тягово-мощностных группы: ТА-ТІ; ТА-ТІІ; ТВ-ТІІІ; ТС-ТІІІ. Следует остановиться на показателях весомости полученных тягово-мощностных групп. Группы ТА-ТІ и ТС-ТІІІ занимают очень малые доли рынка. Однако ввиду малости общей доли гусеничных тракторов на рынке (таблица 1) доли этих групп в общей доле гусеничных тракторов не так уж малы, и поэтому ими едва ли можно пренебречь. При этом необходимо учитывать, что показанное в таблице 5 распределение продаж по тягово-мощностным группам гусеничных тракторов характерно в настоящее время именно для рынка России, тогда как в развитых зарубежных странах среди продаж гусеничных тракторов (вообще крайне ограниченных) преобладают модели высоких значений мощности и тяговых усилий. Отсутствие на отечественном рынке в рассматриваемые годы гусеничных тракторов мощностью более 185 и менее 400 л.с. с номинальными тяговыми усилиями свыше 47 и менее 70 кН нашло отражение при сегментации гусеничных тракторов по мощности и по тяговому усилию в виде нарушения непрерывности рядов мощностей и тяговых усилий, что показано в таблицах 8 и 9.

Выводы

Предложенный способ тягово-мощностной группировки сельскохозяйственных тракторов для сегментации их рынка позволяет (по сравнению с обычными способами группировки по мощности) обеспечить производителей и потребителей тракторов значительно более полной и необходимой им информацией о рынке. Полученное количество рациональных тягово-мощностных групп (10 для колёсных тракторов классической компоновки и по 4 для колёсных тракторов неклассической компоновки и для гусеничных тракторов) следует оценить как весьма умеренное. Для анализа рынка большее количество тягово-мощностных групп не создает особых затруднений, но для прогнозирования рынка методами математической статистики ограничение количества групп очень сильно снижает трудоёмкость работ и повышает точность прогнозов.

Предложенный способ сегментации применим к любому рынку тракторов. Однако его конкретная реализация всегда должна быть привязана к определённому рынку (в рассмотренном нами случае – к рынку России) и действительна только для ограниченного временного периода (по нашим оценкам – не более 10 лет).

Литература

1. «Agrartechnik actual», 2002, № 11, s.3.
2. «Profi», 2009, №3, s. 85-87.
3. «DLZ», 2008, №3, s. 75-76.
4. Tracteurs Machines Agricoles, 2004, 991, s.6-15
5. ГОСТ 27021-86. Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Тяговые классы.
6. Мининзон В.И., Парфёнов А.П. Способ группирования с.-х. тракторов для анализа и прогнозирования их рынка в России // Тракторы и сельхозмашины.– 2012, № 9, с. 3-8.

Светодиодные осветительные приборы автомобилей и тракторов

доц. Пахомова Е.Э., Горкин В.П.

Университет машиностроения

8 (495) 223-05-23, доб. 1574, light62@mail.ru, asmas42@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрена возможность применения сверхъярких полупроводниковых светодиодов в системах освещения автомобилей и тракторов. Приведены основные параметры светодиодов и электрические схемы их подключения.

Ключевые слова: сверхъяркие светодиоды, драйверы управления DC/DC, системы освещения автомобилей и тракторов.

Транспортные средства в соответствии с требованиями ГОСТ 8769 и правилами ЕЭК ООН оборудуются следующими приборами освещения:

- фарами дальнего и ближнего света;

- противотуманными фарами;
- светосигнальными приборами;
- дополнительными фарами.

На тракторах, сельхозмашинах и спецтехнике в качестве дополнительных фар используются фара-прожектор и фара рабочего освещения.

В балансе электроэнергии транспортных средств освещение составляет 30-40%. Таким образом, использование экономичных систем освещения является одним из важнейших направлений внедрения энергосберегающих технологий в промышленности.

Среди таких технологий наибольшее развитие получило создание мощных (сверхъярких) полупроводниковых светодиодов (СД) и осветительных систем на их основе.

Различают следующие технические требования на светодиодные автомобильные приборы освещения: общетехнические, светотехнические и специальные.

Общетехнические требования должны соответствовать ГОСТ Р52230 «Электрооборудование автотракторное», к ним относятся:

- напряжение питания бортовой сети;
- климатическое исполнение;
- степень защиты от проникновения пыли и воды;
- электрическая прочность изоляции;
- вибропрочность и ударопрочность;
- стойкость к воздействию агрессивных жидкостей;
- характеристики надежности (ресурс или долговечность).

Светотехнические характеристики обеспечивают безопасность движения и в основном должны соответствовать ГОСТ на данный прибор освещения, а также международным требованиям. В основном сюда можно отнести:

- минимальные и максимальные уровни света;
- диаграмму освещенности (углы распределения света);
- цвет излучаемого света (колориметрическая характеристика).

Например, для указателей поворота в зависимости от категории в соответствии с ГОСТ 41.6

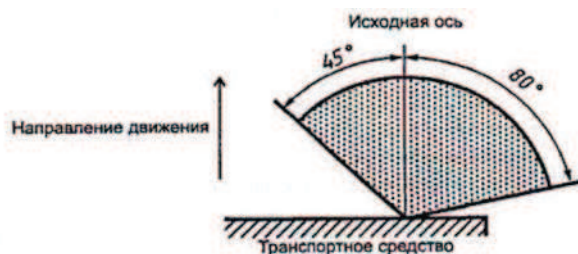


Рисунок 1. Минимальные требуемые углы пространственного распределения для указателей поворота

Таблица 1

Категория указателя поворота	Максимальная сила света, Кд			
	Минимальная сила света, Кд	Одиночный огонь	Одиночный огонь, имеющий маркировку буквы D	Суммарное значение для комбинаций из двух огней
1	175	700	490	980
1a	250	800	560	1120
1b	400	860	600	1200
2a	50	350	350	350
2b днем	175	700	490	980
2b ночью	40	120	84	168
3 в переднем направлении	175	700	490	980

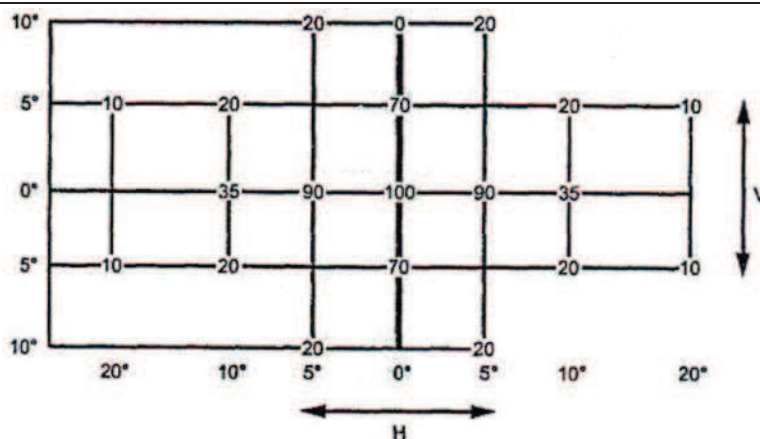


Рисунок 2. Нормальное пространственное распределение света

При этом направление $H=0^\circ$ и $V=0^\circ$ соответствует исходной оси (на транспортном средстве оно является горизонтальным, параллельным средней продольной плоскости транспортного средства и ориентированным в предписанном направлении видимости).

Цвет огней: желтый или белый.

Специальные требования могут содержать:

- световую отдачу (Лм/Вт);
- индекс цветопередачи (цветовая температура);
- величину тока, потребляемого приборами освещения;
- наличие «диммирования» (плавное изменение освещенности);
- безынерционность отключения;
- количество включения/выключения;
- экологичность при утилизации;
- наличие электронного блока включения (драйвера) и т.д.

Светодиоды или светоизлучающие диоды (СИД, в английском LED-lightemittingdiode)-полупроводниковый прибор, излучающий некогерентный свет при пропускании через него электрического тока. Работа основана на физическом явлении возникновения светового излучения при прохождении электрического тока через р-п-переход. Цвет свечения (длина волны максимума спектра излучения) определяется типом используемых полупроводниковых материалов, образующих р-п-переход.

Преимущества светодиодов:

- высокая световая отдача;
- малое энергопотребление(при потребляемой мощности 10 Вт, светодиод обеспечивает световой поток около 700 лм, что соответствует лампе накаливания 75 Вт);
- возможность получения «теплого», нейтрального и холодного белого цвета (с цветовой температурой 2600-10000 К);
- лучшее ночное видение на 40-60% относительно освещения другого спектра;
- лучшее световое восприятие (цветопередача);
- увеличение контрастности изображения и восприятия глубины пространства;
- длительный срок службы (из-за отсутствия нити накала);
- безынерционность включения;
- экологичность (отсутствие компонентов содержащих ртуть);
- отсутствие ограничения по циклам включения/выключения.

И еще одна характеристика заслуживает особого внимания в условиях России- это отсутствие влияния отрицательных температур на эксплуатационные характеристики светодиодов.

Начиная с 2005 г. начался массовый выпуск так называемых «сверхъярких» светодиодов с током потребления более 0,35 А. Такие светодиоды, в том числе и белого света, позволяют осуществить замену ламп накаливания и галогенных ламп в автомобильных системах

освещения. На рисунке 3 показан общий вид автомобильного осветительного прибора.

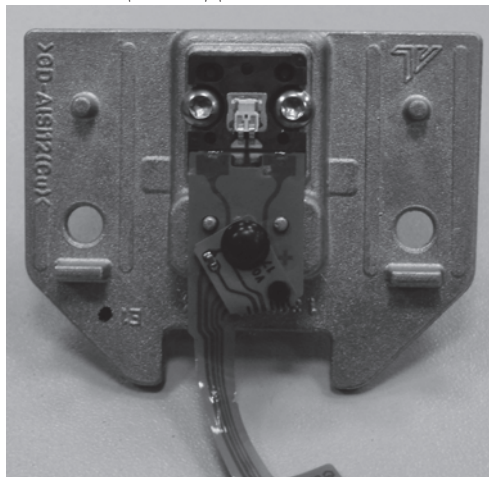


Рисунок 3. Светодиодный прибор

Подключение «сверхъярких» светодиодных приборов требует уже специальных повышающих напряжение DC/DC преобразователей (драйверов) с постоянным источником тока.

В этом случае ток через все светодиодные сборки будет постоянным, заданным самим источником. Изменение внутреннего сопротивления светодиода, вызванное колебанием температуры, не приведет к изменению протекающего тока. Изменится лишь падение напряжения на светодиодной сборке. У всех источников Aimtec предусмотрен широкий диапазон выходных напряжений, который зависит от числа светодиодов на сборке и падения напряжения на них. Прямое падение напряжения при номинальном токе находится в диапазоне 2,2-6,4 В, в зависимости от типа и цвета светодиода.

В общем случае конструкция светодиодного прибора показана на рисунке 4.

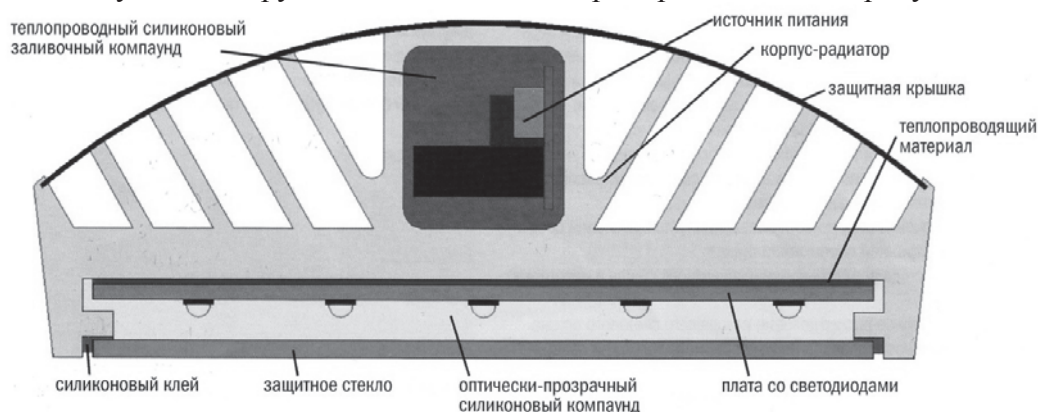


Рисунок 4. Конструкция светодиодного прибора

Драйвер светильника расположен в отверстии корпуса радиатора и залит теплопроводным силиконовым компаундом. Конструкция светильника полностью исключает любые замкнутые полости, заполненные воздухом. В результате обеспечена идеальная влагозащита как платы со светодиодами, так и источника питания. В связи с этим светильнику может быть присвоена степень защиты оболочки IP68 (длительное время работы под водой глубже 1 м), либо IP69K (высокотемпературная мойка под высоким давлением). Светильник также отлично защищён от вибрационных воздействий. Использование высококачественных теплопроводных материалов DowCorning обеспечивает длительное время эксплуатации светильника, комфортный тепловой режим работы светодиодов и компонентов драйвера, позволяет снизить затраты за счёт уменьшения поверхности корпуса-радиатора, улучшить массогабаритные характеристики светильника. Использование оптическипрозрачного силиконового компаунда повышает общую светоотдачу, а следовательно, и энергоэффективность светильника. В зависимости от мощности применяемых приборов развитый радиатор охлаждения может не применяться, то есть теплопроводящая печатная плата является элементом

конструкции корпуса.

Применяется следующий алгоритм разработки осветительных приборов на светодиодах:

- определяем освещаемую поверхность и дистанцию от неё до источника света;
- выбираем светодиодную оптику в зависимости от требуемого угла излучения;
- определяем уровень освещенности;
- определяем световой поток в зависимости от диаграммы направленности;
- выбираем подходящий светодиод или кластер светодиодов;
- выбираем источник питания (драйвер);
- выбираем печатную металлизированную плату для установки светодиодов и при необходимости радиатор охлаждения.

Далее рассмотрим примеры некоторых конструкций светодиодных приборов.

Параметры современных сверхъярких светодиодов рассмотрены на примере серий XM-h и MT-G компании GZEE новый мощный светодиод класса XLampXM-L с самой высокой светоотдачей в отрасли – 160 лм/Вт на токе 350 мА. В настоящий момент эти светодиоды уже выпускаются серийно в белом холодном, нейтральном и белом теплом цвете. Световой поток при токе 700мА достигает 300 лм (в холодном белом), тепловое сопротивление 2,5 С/Вт и максимальное значение тока 3 А. На максимальном токе световой поток достигает значения уже 910 лм, а мощность, подводимая к светодиоду, составляет всего 10 Вт. Прямое падение напряжения (типичное) при токе 700 мА – не выше 2,9 В.

Светодиоды изготавливаются в керамическом симметричном корпусе (5,0×5,0×3,0 мм) для поверхностного монтажа с электрически изолированной от кристалла подложкой. Максимальная рабочая температура перехода кристалла может достигать 150 °С.

Светодиод имеет размеры корпуса 9,1×9,1×4,9 мм и диаметр линзы 8 мм – оптимальный для рефлектора MR16; как и все светодиоды класса XLamp имеет электрически нейтральную подложку (рисунок 5).

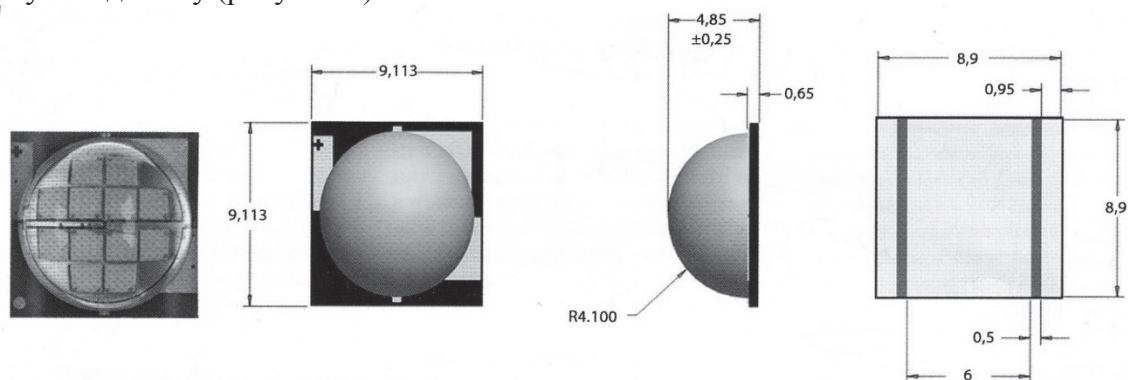


Рисунок 5. Конструкция светодиода серии MT-G

Светодиоды требуют для своего питания постоянный ток из ряда 350, 500, 700 или 1000 мА в зависимости от типа, чтобы обеспечить оптимальные режимы работы, одинаковую яркость и цвет свечения. Как правило, применяются DC/DC импульсные преобразователи повышающего напряжения с КПД до 95%, рабочей температурой от минус 10 до 100 °С с возможностью регулирования яркости светодиодов. При необходимости драйверы могут включаться параллельно, например, драйвер CAV420t компании ONsemiconckuctor для входного напряжения 12/24 В.

Основные возможности:

1. стабильный ток до 350мА;
2. совместимость со стандартными 12 и 24 вольтовыми системами питания;
3. совмещенный вход управления и регулировки;
4. суммарное прямое напряжение светодиодной строки до 32В;
5. защита при коротком замыкании нагрузки и при обрыве нагрузки;
6. возможность параллельного подключения нескольких стабилизаторов для получения то-

ков, больших чем 350 мА;

На рисунке 6 приведена схема включения задних габаритных огней с драйвером NCV7680 той же фирмы ONsemiconckuctor.

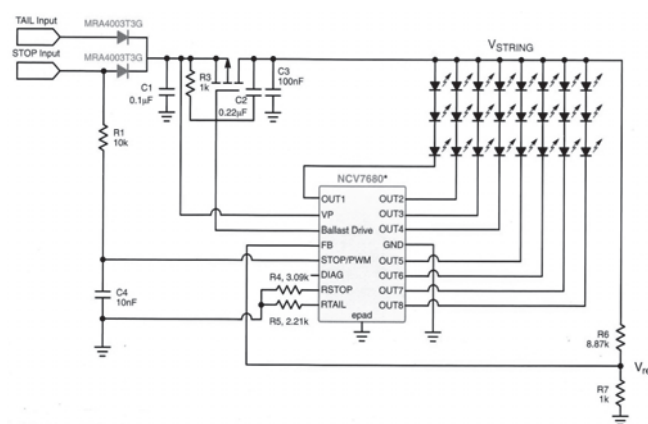
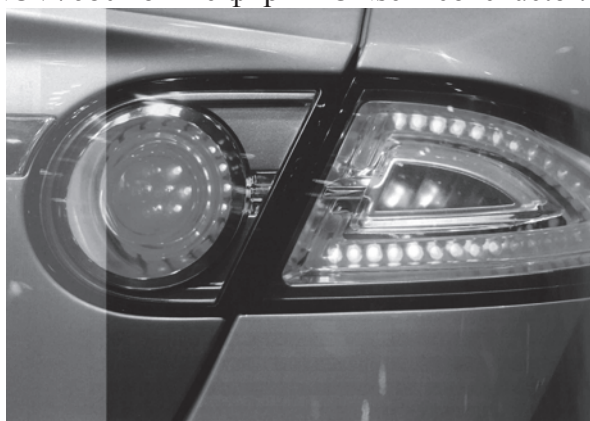


Рисунок 6. Схема включения задних габаритных огней

Приведенные в статье материалы по светодиодам и конструктивным решениям систем освещения, по мнению авторов, могут быть полезны студентам-дипломникам, аспирантам и специалистам промышленности АТЭ при проектировании и разработке современных автомобильных и тракторных систем освещения.

Литература

1. Чижков Ю.П., Акимов С.В. Электрооборудование автомобилей: Учебник для ВУЗов – М:Издательство “За рулем”. 2005 – 335 с.
2. Справочник по светотехнике под ред. Ю.Б. Айзенберга, 3-е изд. перераб. и доп. – М: Издательство “Знак”. 2007 – 972 с.
3. Справочник по устройству электронных приборов автомобилей. Часть 4. Системы освещения. А.Г. Ходосевич, Т.И. Ходосевич – М: Издательство “Антелком”. 2005 – 192 с.
4. Набоких В.А. Электрооборудование автомобилей и тракторов. Учебник для студентов среднего профессионального образования. – М: Издательство “Академия”. 2011 – 400 с.

Аэродинамическое сопротивление радиатора в неравномерном потоке воздуха

к.т.н. доц. Петров А.П.

Курганский государственный университет

alex_p2@mail.ru

Аннотация. Неравномерное распределение скорости охлаждающего воздуха по фронтальной поверхности радиатора приводит к увеличению его аэродинамического сопротивления. В статье анализируются факторы, влияющие на увеличение аэродинамического сопротивления радиатора под воздействием неравномерного потока воздуха. Степень изменения аэродинамического сопротивления зависит от аэродинамических свойств сердцевины радиатора, а именно от кривизны графика аэродинамической характеристики радиатора и неравномерности поля скоростей воздуха по фронту радиатора. В реальных условиях эксплуатации увеличение сопротивления радиатора может быть более 20 %.

Ключевые слова: радиатор, поток воздуха, неравномерное распределение скорости воздуха по фронту, аэродинамическое сопротивление радиатора.

Радиатор систем охлаждения, установленный на автомобиль, имеет большее аэродинамическое сопротивление, чем оно было определено на стенде в лабораторных условиях, при одинаковых расходах воздуха. Дело в том, что в реальных условиях эксплуатации через радиатор проходит поток воздуха с неравномерно распределенной скоростью по фронту. Мало кто обращает внимание на это, считая, что это вызвано другими элементами воздушного